

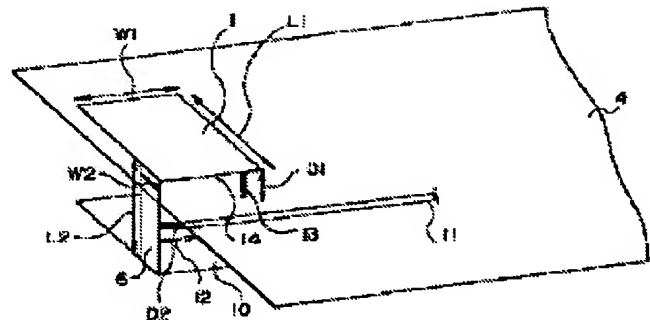
INVERTED-F SHAPED ANTENNA

Publication number: JP10209739
Publication date: 1998-08-07
Inventor: DEKURO ROHON; MOHAMMAD MADIHAN
Applicant: NIPPON ELECTRIC CO
Classification:
- international: **H01Q13/08; H01Q13/08; (IPC1-7): H01Q13/08**
- european:
Application number: JP19970008381 19970121
Priority number(s): JP19970008381 19970121

[Report a data error here](#)

Abstract of JP10209739

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an inverted-F shaped antenna with ease of optimal matching. **SOLUTION:** A metallic flat plate 1, whose length is L_1 and whose width is W_1 placed horizontally at a position upward from a ground plate 4 by a distance D , is connected to another flat plate 10, in parallel with the flat plate 1 with a same size as the flat plate 1 via a vertical strip 6 whose length is L_2 and whose width is W_2 at a position from a ridge of the ground plate 4 by a distance D_2 . Then a feeding point exists in a coaxial end 12 connecting to the ridge of the strip 6 via a transmission line 11, and a short-circuit point is placed on the ridge 14 of the flat plate 1 via a coaxial connecting section 13 to obtain an optimum matching.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-209739

(43) 公開日 平成10年(1998) 8月7日

(51) Int.Cl.⁸

H 0 1 Q 13/08

識別記号

F I

H 0 1 Q 13/08

審査請求 有 請求項の数4 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平9-8381

(22) 出願日 平成9年(1997) 1月21日

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72) 発明者 デクロ ロホン

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

(72) 発明者 モハマド マディヒアン

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

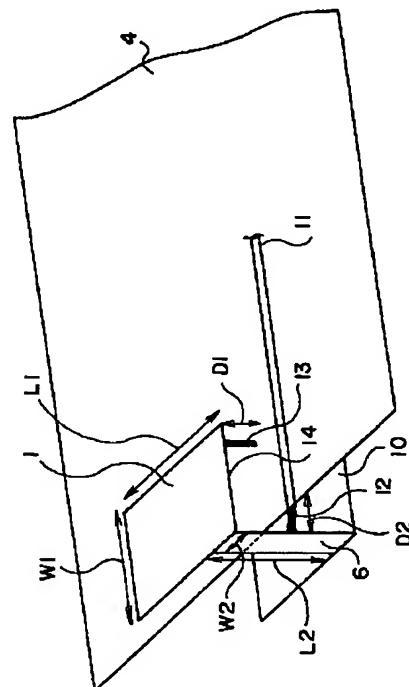
(74) 代理人 弁理士 後藤 洋介 (外2名)

(54) 【発明の名称】 逆F形アンテナ

(57) 【要約】

【課題】 最適マッチングの容易な逆F形アンテナを提供すること。

【解決手段】 グランド板4から上方に距離D1の位置に水平に配置された長さL1、幅W1の金属平板1が、グラウンド板4の縁部から距離D2の位置にある寸法L2及び幅W2の垂直ストリップ6を介して、上記平板1と同じ寸法でかつ上記平板1に平行な別の平板10に接続されており、給電点は、伝送線路11を介して、ストリップ6の縁部に接続された同軸端部12にあり、上記平板1の縁部14上に同軸接続部13を介する短絡点を配置することにより、最適マッチングを得るようにした。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 グランド板4から上方に距離D1の位置に水平に配置された長さL1、幅W1の金属平板1が、グラウンド板4の縁部から距離D2の位置にある寸法L2及び幅W2の垂直ストリップ6を介して、上記平板1と同じ寸法でかつ上記平板1に平行な別の平板10に接続されており、給電点は、伝送線路11を介して、ストリップ6の縁部に接続された同軸端部12にあり、上記平板1の縁部14上に同軸接続部13を介する短絡点を配置することにより、最適マッチングを得るようにしたことを特徴とする逆F形アンテナ。

【請求項2】 請求項1記載の逆F形アンテナにおいて、長さL3で幅W3の方形放射構造15を、同軸端部12に中心を合わせたストリップ6に直交して接続し、平板1の縁部14上の同軸接続部13を介する短絡点の配置を異ならせることにより、最適マッチングを得るようにしたことを特徴とする逆F形アンテナ。

【請求項3】 グランド板4から上方に距離D3の位置に平行に配置された長さL4で幅W4の方形金属ストリップ18に、これに直交するように全長L5で幅W5の方形ストリップ22を接続して成り、このストリップ22は、接続部から距離D4の位置で直角に折り曲げられ、グラウンド板4に直交してその縁部から距離D5の位置に延在し、ストリップ22の残りの部分は最初の屈曲部から距離D6の位置で再び折り曲げられ、グラウンド板4に平行して距離D7の位置に延在しており、同軸給電部29をストリップ18の一方の縁部に配置し、短絡点30をストリップ18の他方の縁部に沿って配置して、アンテナを最適値に整合させることを特徴とする逆F形アンテナ。

【請求項4】 請求項1乃至3のいずれかに記載の逆F形アンテナを2つ以上、各アンテナにおける給電点間の距離D8を考慮して組み合わせて成り、一方のアンテナ32は、0dBより大きい利得をもち選択的な方向を持つ放射パターン34を有し、他方のアンテナ33は、0dBより大きい利得をもち選択的な方向を持つ放射パターン35を有し、アンテナ32及び33の形状を調節しかつ距離D8を調節することによって放射パターン34及び35を整形することにより、それぞれの放射パターンが、3次元空間において相補的になるように設定され、その結果、0dBより大きい利得をもつ仮想の全方向性ビーム38を得ることができるようにしたことを特徴とする逆F形アンテナ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、無線通信システムに用いられる、ダイバーシチ技術を用いたアンテナあるいはダイバーシチ技術によらないアンテナに関し、特に低姿勢化を実現する逆F形アンテナに関する。

【0002】

【従来の技術】 無線システムに用いられるPIFA (Planar Inverted F Antenna) (逆F形アンテナ) やその派生物を製造するために、幾つかの方法が提案されてきた。

【0003】 図10に、従来のPIFA構造の一例を示す。この例は、『Mobile Antenna System Handbook』 (K. Fujimoto, J. R. James, Artech House, 1994, 160頁) に開示されている。これは、グラウンド板42から上方に距離D9の位置に水平に配置された、長さL11で幅W11の金属平板39で構成されている。給電点は、伝送線路44を介して、平板39の一方の縁部に接続された同軸端部45にある。平板39の他方の縁部に同軸接続部46を介する短絡点を配置することにより、最適マッチングが達成される。

【0004】 また、2種類のアンテナを組み合わせたダイバーシチの技術も提案されている。これは、『Automobile and portables telephones in Japan』 (Mitsubishi, T. NTT review, NTT Japan, vol. 1 n1 May 1989, 30~39頁) に開示されている。

【0005】 図11に、別の従来例を示す。これは、逆F形アンテナ47と、このアンテナ47から離して設けた別のアンテナ (ここではホイップアンテナ) 48とを組み合わせて構成されている。両者は、方形ハウジング49上に配置され、全方向性に放射することを企図している。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 従来技術における問題点の一つとして、PIFAは整合させることが難しいという問題がある。さらに、短絡点の最適な位置を見出だすための調整に要する時間が長くなる。その上、再現性が十分でない。

【0007】 すなわち、この構造は高インピーダンスであり、この構造に沿った電流分布のため、50オームに整合させるためには、多くの試行が必要である。また、インピーダンスのため、短絡点と給電点との間隔は大変微妙であり、制御が難しい。

【0008】 また、PIFAを用いたダイバーシチ構造の大半は、空間ダイバーシチに基づいている。これは、あらゆる用途に対して最適なダイバーシチであるとはいえない。

【0009】 すなわち、PIFAは常に同じダイヤグラムを有するため、ダイバーシチを用いるために、1つのカードシステム (例えば、PCMCIAカードシステム) 上で使用可能な唯一のダイバーシチのタイプは空間ダイバーシチである。場合によっては、アンテナを離しておくことのできる距離が十分でなく、効率が低下してしまう。

【0010】本発明の目的は、従来の欠点を解消して最適マッチングを容易に達成できる逆F形アンテナを提供することにある。

【0011】本発明の他の目的は、複数のPIFAを組み合わせて、全方向に0dBより大きい利得をもつビームダイバーシティを達成する逆F形アンテナを提供することにある。

【0012】

【課題を解決するための手段】本発明によれば、グラウンド板4から上方に距離D1の位置に水平に配置された長さL1、幅W1の金属平板1が、グラウンド板4の縁部から距離D2の位置にある寸法L2及び幅W2の垂直ストリップ6を介して、上記平板1と同じ寸法でかつ上記平板1に平行な別の平板10に接続されており、給電点は、伝送線路11を介して、ストリップ6の縁部に接続された同軸端部12にあり、上記平板1の縁部14上に同軸接続部13を介する短絡点を配置することにより、最適マッチングを得るようにしたことを特徴とする逆F形アンテナが提供される。

【0013】本発明の変形として、長さL3で幅W3の方形放射構造15を、同軸端部12に中心を合わせたストリップ6に直交して接続し、平板1の縁部14上の同軸接続部13を介する短絡点の配置を異ならせることにより、最適マッチングを得るようにした逆F形アンテナが提供される。

【0014】本発明の他の変形として、グラウンド板4から上方に距離D3の位置に平行に配置された長さL4で幅W4の方形金属ストリップ18に、これに直交するように全長L5で幅W5の方形ストリップ22を接続して成り、このストリップ22は、接続部から距離D4の位置で直角に折り曲げられ、グラウンド板に直交してその縁部から距離D5の位置に延在し、ストリップ22の残りの部分は最初の屈曲部から距離D6の位置で再び折り曲げられ、グラウンド板4に平行して距離D7の位置に延在しており、同軸給電部29をストリップ18の一方の縁部に配置し、短絡点30をストリップ18の他方の縁部に沿って配置して、アンテナを最適値に整合させることを特徴とする逆F形アンテナが提供される。

【0015】本発明によればまた、上記記載のアンテナを2つ以上、各アンテナにおける給電点間の距離D8を考慮して組み合わせて成り、一方のアンテナ32は、0dBより大きい利得をもち選択的な方向を持つ放射パターン34を有し、他方のアンテナ33は、0dBより大きい利得をもち選択的な方向を持つ放射パターン35を有し、アンテナ32及び33の形状を調節しかつ距離D8を調節することによって放射パターン34及び35を整形することにより、それぞれの放射パターンが、3次元空間において相補的になるように設定され、その結果、0dBより大きい利得をもつ仮想の全方向性ビーム38を得ることができるようにしたことを特徴とする逆

F形アンテナが提供される。

【0016】

【作用】PIFAアンテナの設計は、放射板の周辺の高さが動作周波数の1/2波長の倍数であるということに基づいている。

【0017】帯域幅及びマッチングはそれぞれ、グラウンド板と、給電点及び短絡点の位置と間の距離により達成される。しかしながら、この場合のインピーダンスは、従来の50オームにおけるマッチングからは余りにはかけはなれており、給電点及び短絡点が互いに近づきすぎて、実際のマッチングを達成することが難しい。上記のように、ストリップにより2枚の平行した方形部を連結することにより、従来のPIFAアンテナのインピーダンスをほぼ2つに分けることができる。そこで、整合が容易になり、アンテナ上の電流分布が、給電点及び短絡点を分離することを可能とする。この場合、放射は、従来のPIFAアンテナとほとんど同じである。

【0018】上記のアンテナを複数形成することにより、異なるビーム方向を有することができ、良好なマッチング挙動の利点を保つことができる。

【0019】ダイバーシティを用いるシステムの受信品質を向上させるために、0dBより大きい等価全方向性アンテナを形成することが提案される。その原理は、異なるアンテナから発する異なるビームを、同じ受信レベルにより3次元空間のすべてをカバーできるように組み合わせることに基づいている。

【0020】

【発明の実施の形態】本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。図1を参照して、長さL1が22mmで幅W1が11mmの金属平板1が、グラウンド板4から上方に5mmの距離D1に水平に配置されている。この平板1は、グラウンド板4の縁部から2mmの距離D2にある、寸法L2が12mmで幅W2が5mmの垂直ストリップ6を介して、平板1と同じ寸法でかつ平板1に平行な別の平板10に接続されている。給電点は、伝送線路11を介して、ストリップ6の縁部に接続された同軸端部12にある。平板1とストリップ6の接続部から5mmの位置において、平板1の縁部14及びグラウンド板4の縁部に同軸連結部13を介して短絡点を配置することにより、最適マッチングが達成される。

【0021】図2は、2.4GHzの設計周波数に対する25dBよりも良好なマッチングを示す。

【0022】図3は、方位（アジマス）角と仰角の変化による放射パターンを示す。

【0023】次に、図4を参照して、長さL3が22mmで幅W3が10mmの方形放射構造15が、コネクタ同軸端部12に中心を合わせたストリップ6に直交して接続されている。平板1及びグラウンド板4の縁部に短絡点13の配置を異ならせることにより、最適マッチングが得られる。

【0024】マッチングの結果を図5に示す。ここでは、20dBより良好な値が達成されている。

【0025】図6を参照して、長さL4が21mmで幅W4が5mmの方形金属ストリップ18が、グラウンド板4から上方に5mmの距離D3に平行に配置されている。このストリップ18は、これに直交する全長L5が27mmで幅W5が5mmの方形ストリップ22に接続されている。このストリップ22は、ストリップ18の一方のコーナーC1から6mm離れて配置されている。ストリップ22は、距離D4が5mmの位置で直角に折り曲げられ、グラウンド板に直交してその縁部から距離D5が5mmの位置に延在する。ストリップ22の残りの部分は、最初の屈曲部から距離D6が10mmの位置で再び折り曲げられ、グラウンド板4に平行して距離D7が5mmの位置に延在する。

【0026】同軸給電部29は、コーナーC2から2mmの位置において、ストリップ18の一方の縁部に配置されている。このコーナーC2は、コーナーC1の反対側にあり、ストリップ22に接続されている側の他方の側にある。短絡点30は、コーナーC2の最も近い縁部に沿って2mmの位置に配置され、高さ5mmで幅2mmのストリップから構成されている。

【0027】図7において、得られたマッチングは20dBよりも良好な値を示している。

【0028】図8(a)には、上記の形態のアンテナを2つ(32、33で示す)組み合わせ、各アンテナの給電点間の距離D8を50mmとしたものが示されている。34、35はそれぞれ、各アンテナの放射パターンを示す。図8(b)は図8(a)の2つのアンテナの組み合わせを1つの仮想アンテナ30と想定した場合の合成放射パターン38を示す。本発明者らは、数値技法を用いたシミュレーションに基づき、最も効率的な組み合わせを達成し、広域全方向性パターンをもつ広域放射パターンを得ることができることを確認した。その数値データの例を図9に示す。

【0029】

【発明の効果】本発明によれば、PIFAアンテナの異

なる放射パターンを達成し、同時にマッチング感度を向上させることができる。また、いくつかの方向における利得を高めるために、異なるタイプのアンテナを組み合わせることにより、放射ビームダイバーシチを達成することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態によるPIFAの構造を示す図である。

【図2】図1の例におけるマッチング性能を示す図である。

【図3】図1の例について、方位角及び仰角による放射パターンを示した図である。

【図4】本発明の第2の実施の形態によるPIFAの構造を示す図である。

【図5】図4の例におけるマッチング性能を示す図である。

【図6】本発明の第3の実施の形態によるPIFAの構造を示す図である。

【図7】図6の例におけるマッチング性能を示す図である。

【図8】本発明の第4の実施の形態によるダイバーシチ原理を示す図である。

【図9】算出されたダイアグラムの例を示す図である。

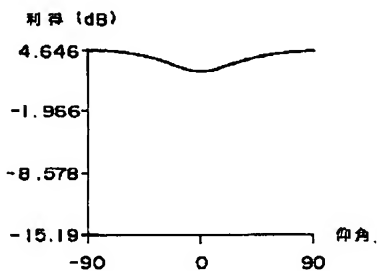
【図10】従来のPIFA構造を示す図である。

【図11】従来のダイバーシチ配置を示す図である

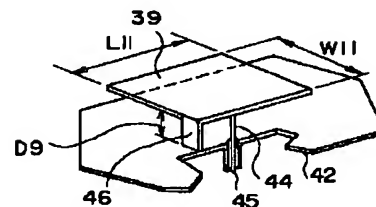
【符号の説明】

- 1, 10, 39 平板
- 4, 42 グラウンド板
- 12, 13, 45 同軸端部
- 30 短絡点
- 6, 18, 22 ストリップ
- 11 伝送線路
- 29 同軸給電部
- 34, 35 放射パターン
- 32, 33, 48, 47 アンテナ
- 49 ハウジング

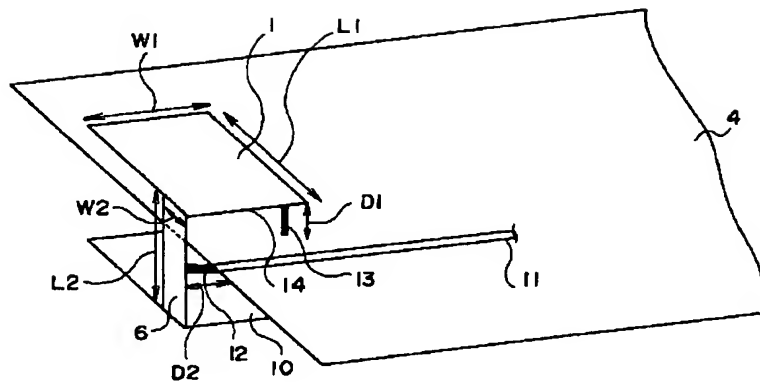
【図9】



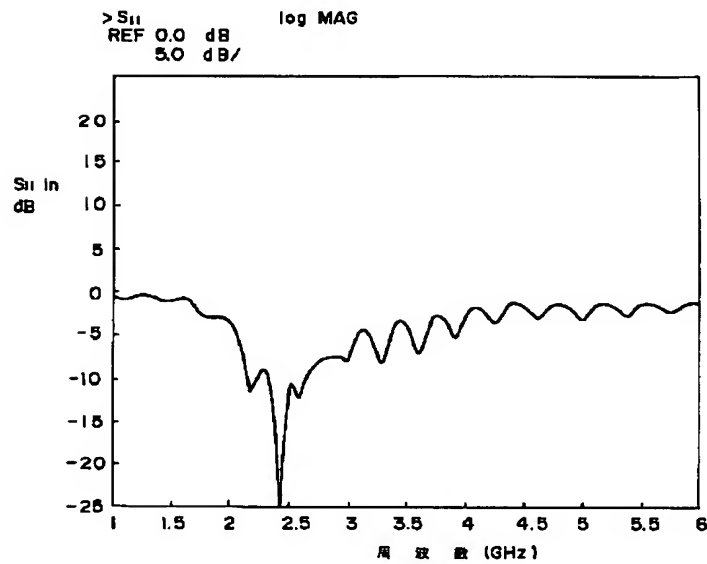
【図10】



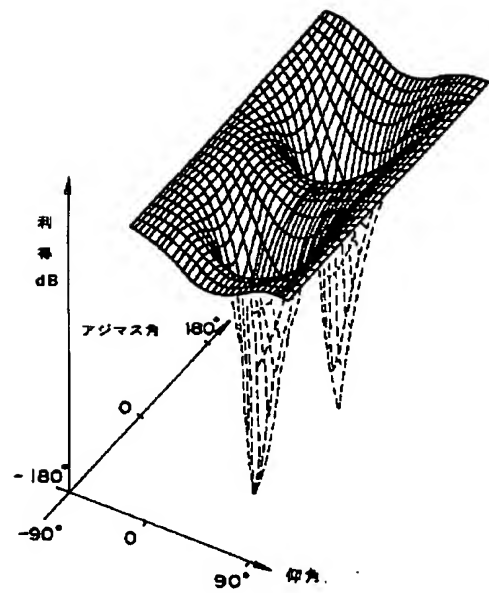
【図1】



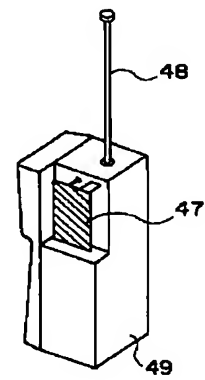
【図2】



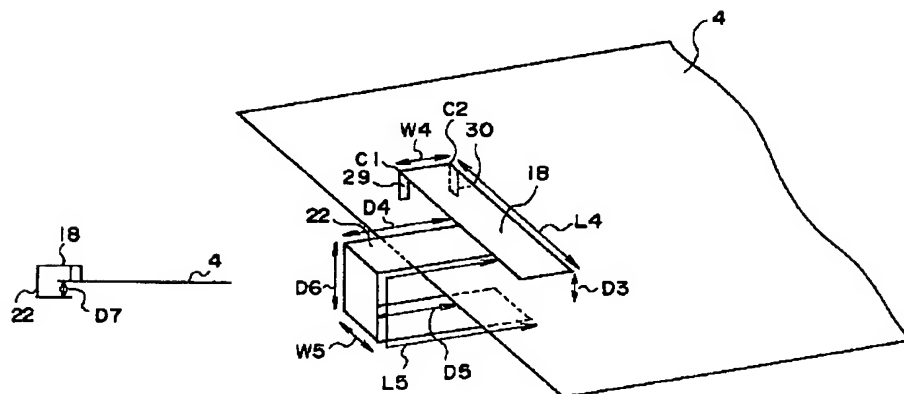
【図3】



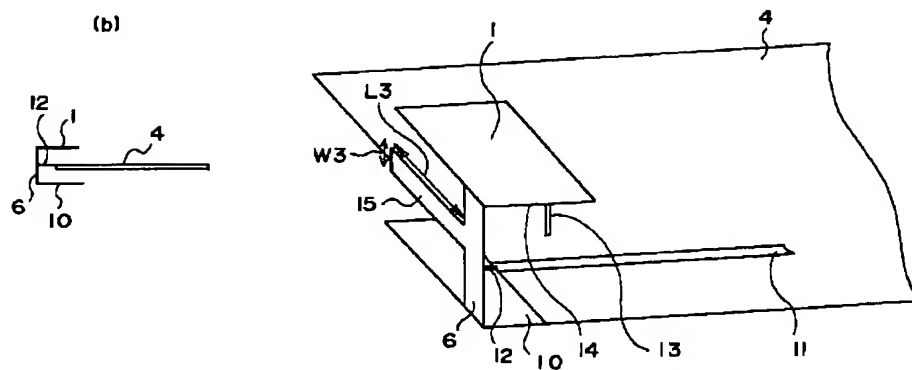
【図11】



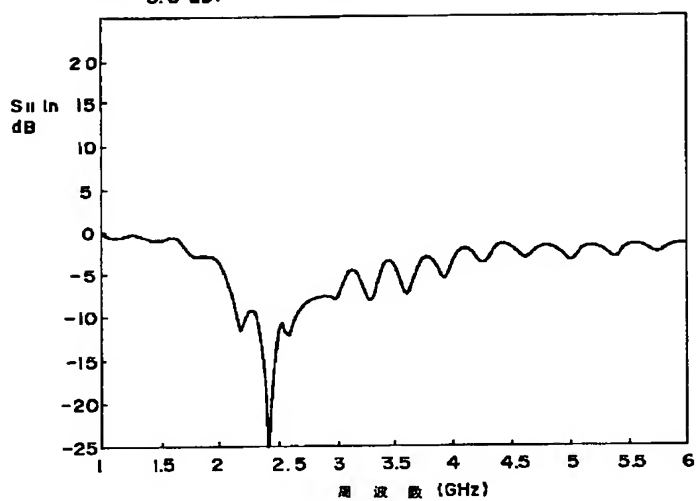
【図6】



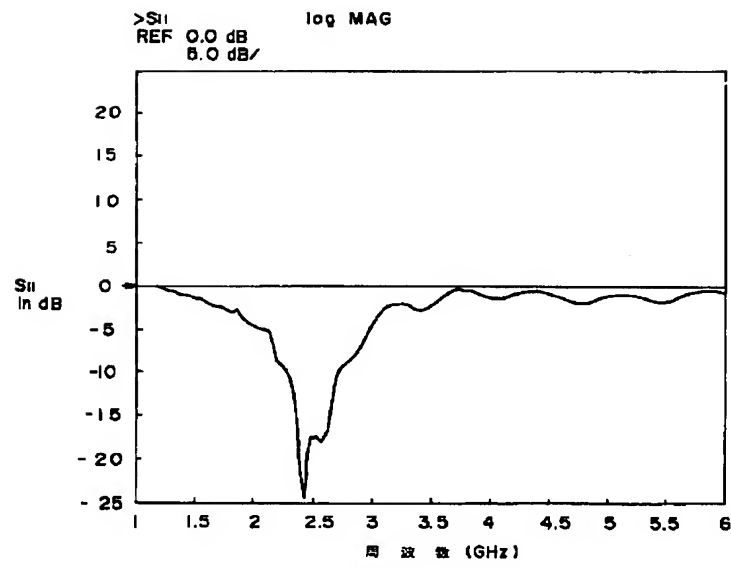
(a)



>SII REF 0.0 dB log MAG
5.0 dB/



【図7】



【図8】

